

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

CFo 13613 us / 2

AN.09/339,869



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 5月12日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第130738号

出 願 人

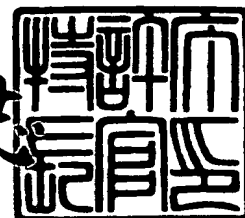
Applicant(s):

キヤノン株式会社

1999年 7月12日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3049221

【書類名】 特許願

【整理番号】 3742006

【提出日】 平成11年 5月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/16
B23K 26/00 330

【発明の名称】 液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置および液体噴射記録ヘッドの製造方法

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小出 純

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100095991

【弁理士】

【氏名又は名称】 阪本 善朗

【電話番号】 03-5685-6311

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020330

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 1 3 0 7 3 8

【包括委任状番号】 9704673

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置および液体噴射記録ヘッドの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 紫外線レーザ光を出力するレーザ発振器と、形成しようとする吐出形状がパターンニングされたフォトマスクと、前記レーザ発振器から発振されたレーザ光を複数方向に出射させて前記フォトマスクに照射する光束変換光学系と、前記フォトマスクを通過した進行方向の異なる複数の光を吐出形状形成プレートの表面に重ねて結像するマスク結像光学系とを具備した液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置において、

前記光束変換光学系は、前記レーザ発振器から放射された光束を必要に応じて所定エネルギー密度の平行光束に変換するビーム整形レンズと、平行光束を 2 つに分割し、該 2 つの平行光束の間隔を調整する所定頂角の三角プリズムの対称対と、分割された 2 つの平行光束をさらにそれぞれ 2 つの光束に分割し、分割した合計 4 つの平行光束を、前記フォトマスクに重ねて導光するよう出射方向を変えるピラミッド形状の面を有するプリズムによって構成され、前記マスク結像光学系を介して前記フォトマスクのマスクパターンを投影する光束の吐出形状形成プレート側の NA（開口数）は 0.1 以上であることを特徴とする液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置。

【請求項 2】 記録液を吐出する吐出ノズルと該吐出ノズルを形成するための吐出形状形成プレートを具備する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、液体噴射記録ヘッド全体を構成する各部材の内、少なくとも吐出形状形成プレートと該吐出形状形成プレートを保持する部材が結合された後に、紫外線レーザ光を出力するレーザ発振器と、形成しようとする吐出形状がパターンニングされたフォトマスクと、前記レーザ発振器から発振されたレーザ光を複数方向に出射させて前記フォトマスクに照射するための前記レーザ発振器から放射された光束を必要に応じて所定エネルギー密度の平行光束に変換するビーム整形レンズと、平行光束を 2 つに分割し、該 2 つの平行光束の間隔を調整する所定頂角の三角プリズムの対称対と、分割された 2 つの平行光束をさらにそれぞれ 2 つの光束に分割し、分割

した合計4つの平行光束を、前記フォトマスクに重ねて導光するよう出射方向を変えるピラミッド形状の面を有するプリズムによって構成された光束変換光学系と、前記フォトマスクを通過した進行方向の異なる複数の光を吐出口形成プレートの表面に重ねて結像し、前記フォトマスクのマスクパターンを投影する光束の吐出口形成プレート側のNA（開口数）が0.1以上であるマスク結像光学系とを具備した液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置によって、前記吐出形成プレートの液吐出面に前記レーザ光を照射して、吐出ノズルを昇華加工形成することを特徴とする液体噴射記録ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録液等の液滴を飛翔させて記録媒体上に液滴を付着させる液体噴射記録ヘッドにおける吐出ノズルを紫外線レーザにより昇華加工する吐出ノズル加工装置に関するものであり、さらに、該吐出ノズル加工装置を用いた液体噴射記録ヘッドの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

インク等の記録液の液滴を飛翔させて記録媒体上に液滴を付着させる液体噴射記録装置（インクジェットプリンタ）において、印刷品質は記録液が吐出する部分であるノズル部分の特性に大きく依存しており、この吐出ノズル部分の特性は、ノズル径のばらつきやノズルの形状によってほぼ決定される。このノズルを形成する方法としては、大きく2つの方法が用いられており、金属プレートを用いる電鋳法もしくは放電加工法により形成する方法と、有機高分子樹脂材料をエキシマレーザに代表される紫外線レーザ等の高エネルギーレーザで昇華（アブレーション）加工する方法が提案されているが、現在では、後者の紫外線レーザ加工方法を用いて微細加工する方法が一般的となっている。

【0003】

この紫外線レーザ加工方法において、有機高分子樹脂材料を昇華加工する好適なレーザのエネルギー密度で加工を行なうと、レーザの入射側からレーザの出射

側にかけて加工面積が徐々に減少するいわゆるテーパ形状の加工特性となる。また、液体噴射記録ヘッドの印刷品質を上げるために要求されるノズル形状が記録液の吐出側に先細りのテーパ形状であるため、従来、レーザの加工方法としては、記録液の供給側からのレーザ照射によって行なわれることが必須であり、このことによって、第1の問題点は、液供給側からの加工となるため吐出ノズルの面積がレーザの加工エネルギーの変動または空間均一性に依存してしまい、吐出ノズルの面積のばらつきによって、記録液の吐出量がばらつき、印刷むらとなってしまうことである。また、第2の問題点として、吐出口形成プレートは、吐出ノズルを加工形成した後に、記録液を供給する部材に結合する工程が取られるため、液吐出ノズル長は、印刷品質上、約数 $10\mu\text{m}$ から約 $100\mu\text{m}$ の長さが要求され、この吐出口形成プレートの厚みも当然のことながら同様の厚みを有するため、吐出口形成プレートは非常に薄く変形しやすい部材であり、また、吐出口形成プレートに対し液供給側からレーザ加工しなければならず、さらに、吐出ノズルを加工形成した後に記録液を供給する部材に結合しなければならないために、結合後、吐出口形成プレートがストレス変形を起こし、同一方向に整列した複数の吐出ノズルが形成できず、記録液の吐出方向がばらばらになってしまい、印刷品質を劣化させてしまうという問題点があった。

【0004】

そこで、このような問題を解決するために、液体噴射記録ヘッドを組み立てた後に、記録液を吐出する側から、吐出ノズルを加工する方法が提案されている。

【0005】

その一つは、特表平6-510958号公報（コンパクト・コンピュータ・コーポレーション）に提案されている方法で、吐出口形成プレートに対して、マスクパターンで制限された光ビームを2つの方向から斜入射させる方法であり、光ビームを斜入射させることによって光ビームの進行方向に吐出口形成プレートが加工され、結果的に、吐出口形成プレートが外側より内側の加工幅の広いテーパ形状が形成される。

【0006】

他の一つは、特公平6-24874号公報（ザールリミテッド）に提案されて

いる方法で、ノズルパターンが形成されたマスクプレートを吐出口形成プレートに密着させた形で光ビームを照射し、密着させたマスクプレートと吐出口形成プレートに光ビームが斜入射するように、揺動またはピボット回転運動をさせて、光ビームの入射方向に加工が進行することによって、吐出口形成プレートの液吐出側に先細りのテーパ形状のノズルを形成するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した特表平6-510958号公報に記載された方法においては、2つの方向のみの光ビーム加工のため、光ビームの斜入射方向に対しては、吐出口形成プレートの液吐出側に先細りのテーパ形状が形成されるが、これと直角方向では、液吐出側に口広がりの方形状が形成され、記録液の吐出方向に対して対称なコーン形状のテーパが形成されないため、液吐出側に口広がりの方形状の方向では、記録液の吐出流体抵抗となって、液吐出の周期が遅くなり、高速な印刷ができなくなり、さらに、口広がりなノズル形状の場合、液吐出時にミストが発生してしまうという問題点が生じる。

【0008】

さらに、マスクパターンの投影結像系となっていないため、吐出ノズルの加工は一つずつ個別に加工しなければならないため、非常に多くの吐出ノズル配列を形成しなければならない場合には、加工時間が長くなり、生産性として非常に不利となるという問題点があり、さらに、光ビームのエネルギー強度の振れに対して敏感にノズルの加工サイズが変化してしまうため、加工精度の安定性の面で困難という問題点もある。

【0009】

また、前述した特公平6-24874号公報に記載された方法においては、マスクプレートと吐出口形成プレートを経時的に光ビームに対して傾ける運動をさせるため、加工開始状態と加工終了状態によって、つまり、加工の経時的動作過程によって、液吐出方向軸に対して対称なテーパ形状を加工することが困難となり、結果的に、個々の液体噴射記録ヘッドにおいて、記録液の吐出が安定して一定均一な方向に飛翔させることが難しいという問題点がある。

【0 0 1 0】

そこで、本発明は、上記の従来技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであって、液体噴射記録ヘッド全体を構成する各部材の内、少なくとも吐出口形成プレートと該吐出口形成プレートを保持する部材が結合された後に、吐出口形成プレートの液吐出側からのレーザ加工によって、吐出ノズルの面積が均一でかつ液吐出方向軸に対して対称な形状であって、液吐出側に全体が先細りのテーパ形状が形成でき、かつ、短時間で多数の吐出ノズルを一括加工することができる液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置を提供するとともに、該吐出ノズル加工装置を用いた液体噴射記録ヘッドの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置は、紫外線レーザ光を出力するレーザ発振器と、形成しようとする吐出口形状がパターンニングされたフォトマスクと、前記レーザ発振器から発振されたレーザ光を複数方向に出射させて前記フォトマスクに照射する光束変換光学系と、前記フォトマスクを通過した進行方向の異なる複数の光を吐出口形成プレートの表面に重ねて結像するマスク結像光学系とを具備した液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置において、前記光束変換光学系は、前記レーザ発振器から放射された光束を必要に応じて所定エネルギー密度の平行光束に変換するビーム整形レンズと、平行光束を2つに分割し、該2つの平行光束の間隔を調整する所定頂角の三角プリズムの対称対と、分割された2つの平行光束をさらにそれぞれ2つの光束に分割し、分割した合計4つの平行光束を、前記フォトマスクに重ねて導光するよう出射方向を変えるピラミッド形状の面を有するプリズムによって構成され、前記マスク結像光学系を介して前記フォトマスクのマスクパターンを投影する光束の吐出口形成プレート側のNA（開口数）は0.1以上であることを特徴とする。

【0 0 1 2】

本発明の液体噴射記録ヘッドの製造方法は、記録液を吐出する吐出ノズルと該

吐出ノズルを形成するための吐出口形成プレートを具備する液体噴射記録ヘッドの製造方法において、液体噴射記録ヘッド全体を構成する各部材の内、少なくとも吐出口形成プレートと該吐出口形成プレートを保持する部材が結合された後に、紫外線レーザ光を出力するレーザ発振器と、形成しようとする吐出口形状がパターンニングされたフォトマスクと、前記レーザ発振器から発振されたレーザ光を複数方向に出射させて前記フォトマスクに照射するための前記レーザ発振器から放射された光束を必要に応じて所定エネルギー密度の平行光束に変換するビーム整形レンズと、平行光束を2つに分割し、該2つの平行光束の間隔を調整する所定頂角の三角プリズムの対称対と、分割された2つの平行光束をさらにそれぞれ2つの光束に分割し、分割した合計4つの平行光束を、前記フォトマスクに重ねて導光するよう出射方向を変えるピラミッド形状の面を有するプリズムによって構成された光束変換光学系と、前記フォトマスクを通過した進行方向の異なる複数の光を吐出口形成プレートの表面に重ねて結像し、前記フォトマスクのマスクパターンを投影する光束の吐出口形成プレート側のNA（開口数）が0.1以上であるマスク結像光学系とを具備した液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置によって、前記吐出口形成プレートの液吐出面に前記レーザ光を照射して、吐出ノズルを昇華加工形成することを特徴とする。

【0013】

【作用】

本発明の液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置を用いて、液体噴射記録ヘッド全体を構成する各部材の内、少なくとも吐出口形成プレートと該プレートを保持する部材が結合された後に、吐出口形成プレートの液吐出側からレーザ光を照射することにより吐出ノズルを昇華加工形成することによって、その吐出ノズルは、吐出口面積が均一でかつ液吐出方向軸に対して対称な形状であって、吐出口形成プレートの液吐出側に全体が先細りのテーパ形状が形成でき、かつ、短時間で多数配列される吐出口を一括加工することができる。

【0014】

このように吐出ノズルを加工形成することにより、吐出口形成プレートの組立て結合による変形に起因する液吐出方向の非等方向性が解消され、かつ、吐出口

形成プレートの液吐出側に全体が先細りのテーパ形状が形成できることによって、液滴の吐出方向が一定方向に安定し、吐出する記録液の飛翔スピードを向上させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0016】

図1は、本発明の液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置の光学系を示す概略図であり、(a)はその光学系の側面図であり、(b)はその光学系の上面図である。

【0017】

本発明の液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置は、図1に図示するように、紫外線レーザ光を出力するレーザ発振器101と、形成しようとする吐出口形状がパターニングされたフォトマスク1と、レーザ発振器101から発振されたレーザ光を複数方向に出射させてフォトマスク1に照射する光束変換光学系102～105と、フォトマスク1を通過した進行方向の異なる複数の光を吐出口形成プレート2の表面に重ねて結像するマスク結像光学系106とを具備し、光束変換光学系102～105は、レーザ発振器101から放射された光束を必要に応じて所定エネルギー密度の平行光束に変換するビーム整形レンズ102と、平行光束を2つに分割し、該2つの平行光束の間隔を調整する所定頂角の三角プリズムの対称対103、104と、分割された2つの平行光束をさらにそれぞれ2つの光束に分割して合計4つの平行光束をフォトマスク1に重ねて導光するよう出射方向を変えるピラミッド形状の面を有するプリズム105によって構成されている。また、フォトマスク1は、図2に図示するように、石英からなる基盤11に、クロム膜12を蒸着法によって形成し、フォトリソグラフィープロセスで吐出口パターンに対応するマスクパターン13を形成してある。なお、図1において、2は吐出ノズルが形成される吐出口形成プレート（以下、オリフィスプレートともいう。）、3は天板、4は基板（ベースプレート）であって、これらの部材2、3、4が液体噴射記録ヘッドを構成し、その詳細は後述する。

【0018】

以上のように構成された吐出ノズル加工装置において、エキシマレーザ光等の紫外線レーザ光を出力するレーザ発振器 101 から発振放射された平行レーザビームは、ビームコンプレッサ、ビームエキスパンダを内蔵するビーム整形レンズ 102 を介して所定断面形状の平行ビームに変換され、図中 A の光束となる。平行ビーム光束 A は、三角プリズム 103 に導光され、その頂角部分で偏向され、2 つの上下方向に発散する平行光束 B 1, B 2 に変換され、そして、三角プリズム 103 と同一形状で向かい合うよう配置された三角プリズム 104 に導光され、平行に進行する 2 つの平行光束 C 1, C 2 に変換される。この時、三角プリズム 103 と 104 の配置間隔によって、2 つの平行光束 C 1, C 2 の間隔が設定される。次に、光束 C 1, C 2 はピラミッド形状の面を有するプリズム 105 に導光され、分割された 2 つの平行光束 C 1, C 2 をさらにそれぞれ 2 つの光束に分割し、分割した合計 4 つの平行光束 D 1, D 2, D 3, D 4 を生成し、フォトマスク 1 上で重なり合うように出射方向を変える。マスクパターン 13 が形成されたフォトマスク 1 に導光されたレーザ光束 D 1, D 2, D 3, D 4 はパターン部を通過する。パターン部を通過した光束 E 1, E 2, E 3, E 4 は、投影レンズ 106 を介して液体噴射記録ヘッドのオリフィスプレート 2 の表面にフォトマスク 1 に形成されたパターン像を投影結像する形でレーザ光が照射される。このとき、投影レンズ 106 は、フォトマスク 1 のパターン像をオリフィスプレート 2 の表面に縮小投影するものであり、かつフォトマスク 1 側とオリフィスプレート 2 側の両側にレンズ瞳の中心の主光線が垂直に入射また出射する両側テレセントリック特性を有するレンズを用いている。また、オリフィスプレート 2 側の NA (開口数) が 0.1 以上になるように設計されている。

【0019】

以上説明した光学系によって高エネルギー紫外線レーザ光をオリフィスプレート 2 に 4 つの軸対称方向であってオリフィスプレート 2 に垂直な方向から、かつ、各光束の外接による NA が 0.1 以上で同時照射することで、高分子有機材料からなるオリフィスプレート 2 の厚み方向において、各レーザビームの進行方向に昇華加工されることによって、図 3 および図 4 に図示するような、液吐出方向

(マスクプレート側)に先細りなテーパ形状を有した複数の吐出ノズル 21 が同時に形成される。

【0020】

こうして加工された吐出ノズル 21 の形状は、回転対称な切断円錐形状となるのではなく、投影レンズ 106 の光軸に対して、4つの軸対称方向からのレーザ照射加工であるため、図4に図示するように、記録液の吐出側(図中手前側)においては円形状であって、記録液の供給側(図中奥側)においては4つの円が放射状に重なった略四角形の形状で、オリフィスプレート 2 の厚み方向において、徐々に円形から略四角形に変化する形状が形成される。

【0021】

次に、上述のように吐出ノズル加工装置により吐出ノズルが加工される液体噴射記録ヘッドについて、図3を参照して説明する。

【0022】

図3において、2は吐出ノズル 21 が形成されるオリフィスプレート、3は基板(ベースプレート)4と接合することで液流路 31 および共通液室 32 を形成するための凹部を有する天板である。4は基板(ベースプレート)であり、この基板 4 上には記録液を吐出するための電気熱変換素子や電気機械変換素子等の液吐出圧発生素子 41 が設けられている。この液吐出圧発生素子 41 は吐出ノズル 21 に連通する液流路 31 内に配されており、個々の液流路 31 は共通液室 32 に連通している。この共通液室 32 には液供給管(不図示)が接続され、記録液タンクより液供給管を介して記録液が供給される。さらに、基板 4 と天板 3 との接合体の液流路端部側には吐出ノズル 21 を備えるオリフィスプレート 2 が設けられている。

【0023】

このような液体噴射記録ヘッドは以下のように作製することができる。

【0024】

すなわち、まず、液吐出圧発生用の発熱抵抗素子であるヒータ 41 と不図示のシフトレジスタ等の集積回路、電気配線とをシリコン基板にパターニングして基板(ベースプレート)4を作製するとともに、液流路 31 および共通液室 32 と

なる凹部と不図示の液供給部をシリコンプレートにケミカルエッチングすることにより形成して天板 3 を作製する。その後、液吐出側端面および液流路 3 1 とヒータ 4 1 の配列が一致するように基板 4 と天板 3 とをアライメント接合した後、吐出ノズルが未形成状態のオリフィスプレート 2 を、接合された天板 3 と基板 4 の液吐出側端面に接着する。この状態で上述した吐出ノズル加工装置を用いてオリフィスプレート 2 に吐出ノズル 2 1 を加工形成し、以後、不図示のヒータ駆動用の端子をパターンニングした電気基板を結合するとともに、放熱用のヒータシンクを結合し、次いで、各部材を保持するホルダおよび記録液供給のための記録液タンクを結合することで、液体噴射記録ヘッドを組み立てることができる。

【 0 0 2 5 】

また、液流路 3 1 および共通液室 3 2 となる凹部と液供給部が形成される天板 3 と、吐出ノズルが未形成状態のオリフィスプレート 2 とを樹脂の射出成形により一体に形成した構造体を、ヒータ 4 1 をパターンニングした集積回路シリコンチップをマウントした基板 4 にアライメント接合した後に、上述した吐出ノズル加工装置を用いてオリフィスプレート 2 に吐出ノズル 2 1 を形成し、以後、不図示のヒータ駆動用の端子をパターンニングした電気基板を結合するとともに、放熱用のヒータシンクを結合し、次いで、各部材を保持するホルダおよび記録液供給のための記録液タンクを結合することで、液体噴射記録ヘッドを組み立てることができる。

【 0 0 2 6 】

すなわち、本発明における吐出ノズルの加工は、液体噴射記録ヘッドの構成がいかなるものであっても、吐出ノズルを形成するオリフィスプレートが、これを保持する部材に接合された後の工程で行なうことが望ましい。このように液体噴射記録ヘッドを製造することで、オリフィスプレートが、この保持部材と結合されるときに生じる歪みに伴って、吐出ノズルの配列が変形したり、吐出ノズルの向きが不均一方向に変形することによる記録液の吐出方向位置変動が生じることを防ぐことが可能となる。

【 0 0 2 7 】

以上のように製造された液体噴射記録ヘッドにおいては、天板 3 の不図示の記

録液供給部から共通液室 3 2 に補給される記録液は、共通液室 3 2 から液流路 3 1 および吐出ノズル 2 1 へ供給され、基板 4 の表面に成膜形成されたヒータ 4 1 による液吐出圧によって、吐出ノズル 2 1 から液滴として飛翔されることにより、印刷が行なわれる。このとき、オリフィスプレート 2 の液供給側の吐出ノズル 2 1 の形状は略四角形であって、液流路の液流動方向の断面が四角形に形成されていることから、各々の形状がフィットするように吐出ノズル 2 1 がレーザ加工形成されている。これにより、吐出ノズル形状と液流路形状が滑らかに連続するようにできるため、記録液流体の流動抵抗が軽減され、記録液飛翔スピードが高まり、液体噴射記録ヘッド品質として印刷スピードが向上することになる。

【 0 0 2 8 】

また、このようにして作製した液体噴射記録ヘッドにて実際に印刷を行なったところ、優れた印刷品位の画像が得られた。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、液体噴射記録ヘッド全体を構成する各部材の内、少なくとも吐出口形成プレートと該吐出口形成プレートを保持する部材が結合された後に、吐出口形成プレートの液吐出側からのレーザ光の照射により吐出ノズルを昇華加工形成することができ、その吐出ノズルは、吐出口面積が均一でかつ液吐出方向軸に対して対称な形状であって、吐出口形成プレートの液吐出側に全体が先細りのテーパ形状が形成でき、かつ、短時間で多数配列される吐出ノズルを一括加工することができる。

【 0 0 3 0 】

さらに、このように吐出ノズルを加工形成することにより、吐出口形成プレートの組立て結合による変形に起因する液吐出方向の非等方向性が解消され、かつ、吐出口形成プレートの外側に全体が先細りのテーパ形状が形成できることによって、液滴の吐出方向が一定方向に安定し、吐出する記録液の飛翔スピードが向上する。したがって、液体噴射記録ヘッドの印刷品質が格段に向上するとともに高速印刷が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置の光学系を示す概略図であり、（a）はその光学系の側面図であり、（b）はその光学系の上面図である。

【図 2】

本発明の液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置の光学系におけるフォトマスクの構成を図示する概略図である。

【図 3】

本発明の液体噴射記録ヘッドの製造方法により製造される液体噴射記録ヘッドを示す概略図であり、（a）は上面図、（b）は正面図、（c）は側面図である。

【図 4】

本発明の液体噴射記録ヘッドの製造方法により製造される液体噴射記録ヘッドの吐出ノズルの斜視図である。

【符号の説明】

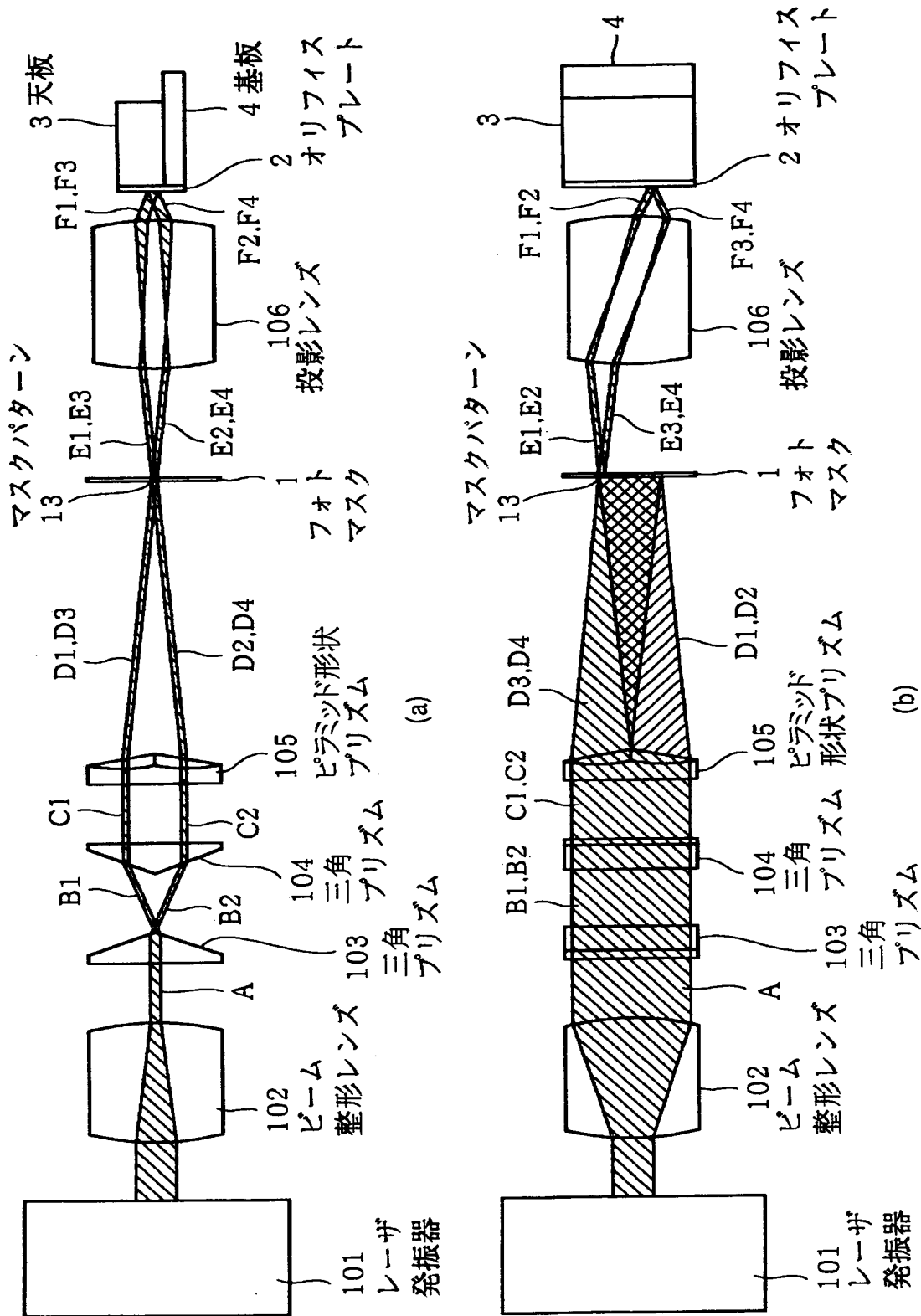
- 1 フォトマスク
- 2 オリフィスプレート（吐出口形成プレート）
- 3 天板
- 4 基板
- 1 1 フォトマスク基盤
- 1 2 クロム蒸着膜
- 1 3 マスクパターン
- 2 1 吐出ノズル
- 3 1 液流路
- 3 2 共通液室
- 4 1 液吐出圧発生素子（ヒータ）
- 1 0 1 レーザ発振器
- 1 0 2 ビーム整形レンズ
- 1 0 3, 1 0 4 三角プリズム
- 1 0 5 ピラミッド形状プリズム

特平 1 1 - 1 3 0 7 3 8

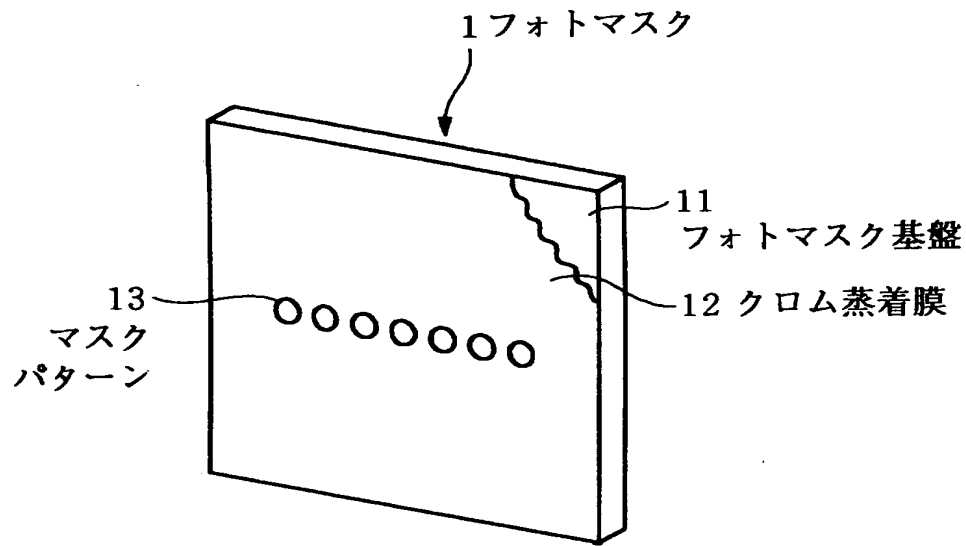
1 0 6 投影レンズ

【書類名】 図面

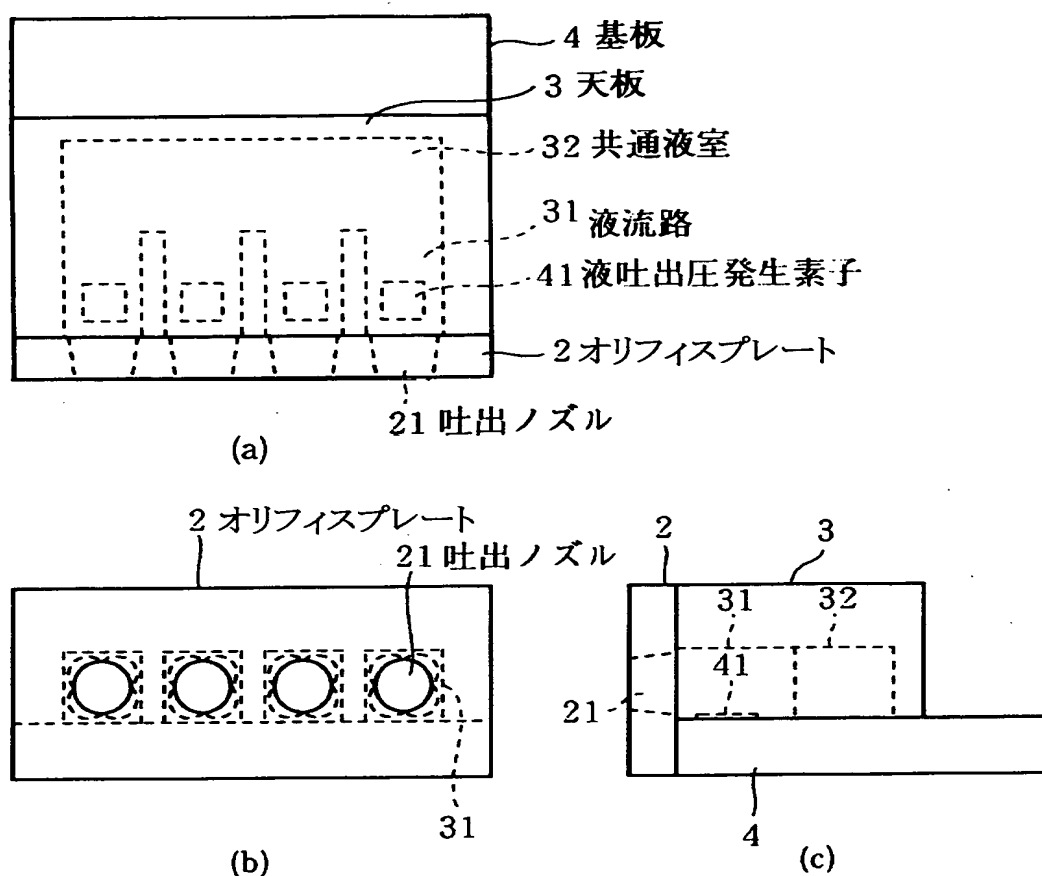
【図 1】



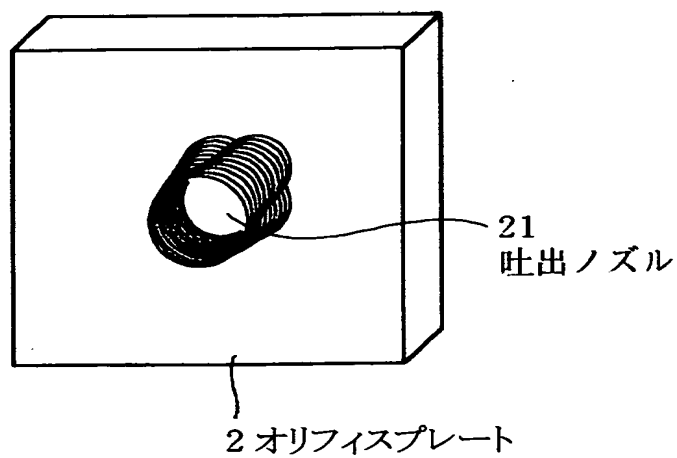
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吐出口形成プレートの液吐出側からのレーザ加工により、液吐出側に先細りのテーパ形状で面積が均一な吐出ノズルを形成することができる液体噴射記録ヘッドの吐出ノズル加工装置、液体噴射記録ヘッドの製造方法を提供する。

【解決手段】 レーザ発振器 1 0 1 から発振されたレーザ光を複数方向に出射させて吐出形状パターンを有するフォトマスク 1 に照射する光束変換光学系 1 0 2 ～ 1 0 5 とフォトマスク 1 を通過した進行方向の異なる複数のレーザ光を吐出口形成プレート 2 の表面に重ねて結像するマスク結像光学系 1 0 6 とを有する光学系によって、軸対称方向から、各光束の外接による N A が 0. 1 以上の紫外線レーザ光を吐出口形成プレート 2 に同時照射することで吐出ノズルを昇華加工する。加工された吐出ノズルは、吐出口面積が均一で液吐出方向に先細りなテーパ形状であり、複数の吐出ノズルを同時に一括加工することも可能である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社